

**FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE**

**ALESSANDRA FAGUNDES DE SOUZA**

**Alternativas mecânicas para a verticalização de molares inferiores:**

**Revisão de literatura**

Artigo científico apresentado ao Curso de Especialização Latu Sensu da Faculdade Sete Lagoas como requisito para a obtenção do título de especialista em Ortodontia.

**Orientador:**

Prof Adriano Almeida Rodrigues

**MONTES CLAROS – MG**

**2019**

Souza, A. F.

Alternativas mecânicas para a verticalização de molares inferiores: Revisão de literatura – 2019

Orientador: Adriano Almeida Rodrigues

Monografia (Especialização em Ortodontia) – Faculdade Sete Lagoas, 2019.

**FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE**

**ALESSANDRA FAGUNDES DE SOUZA**

Monografia intitulada “Alternativas mecânicas para a verticalização de molares inferiores: Revisão de literatura” de autoria de Alessandra Fagundes de Souza aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Adriano Almeida Rodrigues - Professor orientador

---

Carla Ferreira Nogueira - Professor avaliador

---

Luiz Pedro Abdala - Professor avaliador

---

Rodrigo Andraus de Andrade - Professor avaliador

MONTES CLAROS – MG

2019

## RESUMO

A inclinação mesial de molares inferiores permanentes, ocasionada por diferentes fatores, é um problema comumente observado em pacientes adultos. Essa situação acaba gerando um impacto negativo para a saúde bucal uma vez que dificulta a higienização adequada, promove retenção da placa bacteriana favorecendo o surgimento de gengivite e periodontite, diminui o espaço para reabilitação protética, contribui no surgimento de traumas oclusais, entre outros. Foram encontrados durante a realização deste trabalho uma diversidade de mecânicas utilizadas para a verticalização de molares que se encontram inclinados em diferentes situações e que se mostraram efetivas. Analisando os dispositivos e biomecânicas de cada um deles, podemos afirmar que cada um possui suas vantagens e desvantagens e que muitas vezes os mesmos efeitos considerados positivos ou negativos em determinada situação podem não ser assim considerados em outro caso. Conclui-se dessa forma que cabe ao ortodontista estabelecer durante a elaboração do plano de tratamento a mecânica necessária para a correção de cada caso de modo a atingir os resultados desejados.

Palavras-chave: Verticalização; Molares inferiores; mini-implantes; cantilever.

## **ABSTRACT**

The mesial inclination of permanent lower molars, caused by different factors, is a commonly observed problem in adult patients. This situation ends up generating a negative impact on oral health, since it hinders proper hygiene, promotes retention of bacterial plaque, favoring the appearance of gingivitis and periodontitis, reduces the space for prosthetic rehabilitation, contributes to the appearance of occlusal traumas, among others. It was found during this work a diversity of mechanics used for the verticalization of molars that are inclined in different situations and that were effective. Analyzing the devices and biomechanics of each of them, we can say that each has its advantages and disadvantages and that often the same effects considered positive or negative in a given situation may not be considered in another case. Thus, it is up to the orthodontist to establish during the preparation of the treatment plan the mechanics necessary for the correction of each case in order to achieve the desired results.

**Key words:** Uprighting; Lower molars; mini-implants; cantilevers.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Efeitos que ocorrem frequentemente durante a mecânica de verticalização: extrusão, contatos prematuros, deslocamento distal e abertura de espaço. (SAKIMA et al., 1999) .....	15
<b>Figura 2.</b> Verticalização sem deslocamento distal resultante da utilização de ligadura metálica bem apertada associada à mola verticalizadora. (SAKIMA et al., 1999) .....	15
<b>Figura 3. A, B, C, D.</b> Artífício utilizado para se evitar o deslocamento distal da coroa e abertura de espaço. (SAKIMA et al., 1999) .....	15
<b>Figura 4. A, B, C, D.</b> Molas com mecanismo tip back. A estabilização do segmento anterior é importante para se evitar intrusão. (SAKIMA et al., 1999) .....	17
<b>Figura 5.</b> Mola de verticalização confeccionada com o fio TMA 0.17 x 0.25 + dobra em “V”, com ligadura amarrada para evitar abertura de espaço durante a verticalização. (SAKIMA et al., 1999) .....	18
<b>Figura 6 A.</b> Cantilever Curto de TMA, inserido no tubo vertical e o equivalente sistema de forças. (SAKIMA et al., 1999) .....	18
<b>Figura 6 B.</b> Cantilever curto em posição (SAKIMA et al., 1999) .....	18
<b>Figura 6 C .</b> Cantilever longo de TMA, liberando uma força extrusiva menor. (SAKIMA et al., 1999) .....	18
<b>Figura 6 D.</b> Cantilever longo em posição (SAKIMA et al., 1999) .....	18
<b>Figura 7 A, B, C.</b> A mola cantilever longa produz verticalização com extrusão suave enquanto a segunda mola cantilever produz componente de intrusão na região distal do segundo molar inclinado. (SAKIMA et al., 1999) .....	19
<b>Figura 7 D.</b> Sistema de forças mostrando que a soma das forças das molas cantilever produz leve força intrusiva no molar inclinado. (SAKIMA et al., 1999) .....	19
<b>Figura 8.</b> Ilustração do tubo em cruz. Um dos tubos deve ser utilizado para inserir o fio retangular do segmento anterior, e fixá-lo com um alicate na posição desejada. O segundo cantilever é então inserido no outro tubo e a extensão com gancho é acoplada no segmento anterior. (SAKIMA et al.,1999) .....	19

<b>Figura 9.</b> Dispositivo para verticalização e distalização de molares (SAKIMA et al., 1999) .....	20
<b>Figura 10 A, B, C, D, E F, G, H.</b> Utilização de fios e molas de Niti, liberando componente de força méso-distal. O uso de ganchos na mesial de caninos e pré-molares possibilita associar elásticos de CL II ou CL III para minimizar o movimento mesial dos pré-molares. (SAKIMA et al., 1999) .....	20
<b>Figura 11.</b> Fotografias intraorais durante o tratamento com aparelhos fixos, observe as hastes de braço longo de cada lado. (VALVERDE; TALAVERA, 2005) .....	23
<b>Figura 12.</b> Forças e Momentos que atuam sobre o dente pela deformação elástica do fio. (A) Cantilever com braço curto. (B) efeito extrusivo significativo (C) Cantilever com braço longo. (D) efeito extrusivo mínimo. Um Mo (momento) é definido como o produto de uma força à distância, um MoA pode ser o produto de uma grande força (F) por um curta distância (d), o mesmo momento pode resultar do produto de uma pequena força (f) por uma distância maior (D), assim $Fxd = fxD$ . (VALVERDE; TALAVERA, 2005) .....	23
<b>Figura 13.</b> Desenho da mola “M”. (PITHON, 2009) .....	26
<b>Figura 14. A</b> - Mola pré-ativada .....	26
<b>B</b> - Mola ativada (PITHON, 2009) .....	26
<b>Figura 15.</b> Desenho esquemático de mola “M” com ativação dada e movimento a ser conseguido. (PITHON, 2009) .....	26
<b>Figura 16.</b> Fotografias intrabucais iniciais (TOTTI et al., 2010) .....	27
<b>Figura 17.</b> Radiografia panorâmica inicial (TOTTI et al., 2010) .....	27
<b>Figura 18.</b> Arco lingual com gancho (TOTTI et al., 2010) .....	28
<b>Figura 19.</b> Dentes 37 e 47 verticalizados (TOTTI et al., 2010) .....	28
<b>Figura 20.</b> Radiografia panorâmica evidenciando a verticalização dos dentes 37 e 47. (TOTTI et al., 2010) .....	29
<b>Figura 21.</b> Dentes verticalizados após a remoção do arco lingual e início da montagem do aparelho corretivo (TOTTI et al., 2010) .....	29
<b>Figura 22.</b> Radiografia panorâmica inicial mostrando o dente 47 com impacção mesial. (FREIRE-MAIA et al., 2011) .....	30
<b>Figura 23.</b> Fixação da miniplaca e dos parafusos na área retromolar/ramo mandibular. (FREIRE-MAIA et al., 2011) .....	30

<b>Figura 24.</b> Radiografia realizada imediatamente após a fixação da miniplaca e antes da tração ortodôntica ser iniciada. (FREIRE-MAIA et al., 2011) .....	31
<b>Figura 25.</b> Tração com banda elástica realizada entre a extremidade da miniplaca e dois acessórios ortodônticos fixados ao dente 47. (FREIRE-MAIA et al., 2011) .....	31
<b>Figura 26.</b> Dente 47 na posição vertical após 3 meses de tratamento. (FREIRE-MAIA et al., 2011) .....	31
<b>Figura 27.</b> Miniplaca e parafusos removidos cirurgicamente após um período de 3 meses de tratamento. (FREIRE-MAIA et al., 2011) .....	31
<b>Figura 28.</b> Radiografia panorâmica mostrando o dente 47 na posição correta após 3 meses de tratamento. (FREIRE-MAIA et al., 2011) .....	31
<b>Figura 29.</b> Fotografia intrabucal inicial (lado esquerdo) (TOGAWA et al., 2015) .....	34
<b>Figura 30.</b> Radiografia panorâmica inicial (TOGAWA et al., 2015) .....	34
<b>Figura 31.</b> Sistema de ativação (TOGAWA et al., 2015) .....	34
<b>Figura 32.</b> Modelos intrabucais inicial e final (TOGAWA et al., 2015) .....	34
<b>Figura 33.</b> Radiografia panorâmica final com o mini-implante. (TOGAWA et al., 2015) .....	34
<b>Figura 34.</b> Fotografia intrabucal inicial (lado esquerdo)(TOGAWA et al., 2015) .....	34
<b>Figura 35.</b> Radiografia panorâmica final (TOGAWA et al., 2015) .....	35

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>11</b>
2.1. Causas e conseqüências das inclinações .....	11
2.2. Benefícios decorrentes da verticalização dos molares.....	12
2.3. Considerações biomecânicas.....	13
2.4. Dispositivos e técnicas.....	14
<b>3. DISCUSSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>4. CONCLUSÃO.....</b>	<b>38</b>
<b>5. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>39</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Os dentes em má posição sempre foram um problema para o ser humano impactando de forma negativa na saúde e autoestima do mesmo. Desde o ano 1000 a. C. houve tentativas de corrigir essa alteração. Durante escavações arqueológicas realizadas na Grécia e na Itália foram encontrados aparelhos ortodônticos primitivos utilizados para corrigir o apinhamento. Também em Roma, no ano 1 a.C., Celsius fez com que seus pacientes pressionassem o dente continuamente para corrigir sua posição. Outros praticavam a luxação dentária como um método para mover o dente para sua posição correta. (DAVIDOVITCH, 1991).

Atualmente, a quantidade de adultos que procuram por tratamento ortodôntico é bastante elevada, sendo as possíveis causas do aumento dessa procura o fácil acesso à informação e a preocupação com a saúde e estética por parte dos pacientes. No tratamento desses pacientes não é raro o Ortodontista se deparar com casos de molares inclinados mesialmente devido à perda precoce de molares decíduos ou permanentes, dentre outras causas, causando uma série de consequências para a saúde bucal do indivíduo e tornando o tratamento ortodôntico mais complexo em relação à mecânica necessária para a correção da má oclusão. (VALVERDE; TALAVERA, 2005)

A mecânica de verticalização de molares inferiores é considerada um desafio no campo da Ortodontia, principalmente quando se almeja a sua realização com o mínimo de efeitos colaterais como contatos prematuros e abertura de mordida. (BICALHO et al., 2009). Deve-se, portanto, buscar embasamento teórico para a sua realização a fim de se obter sucesso no tratamento.

Este trabalho teve por objetivo abordar fatores relevantes quanto à verticalização de molares. A etiologia, as consequências destas ocorrências, os possíveis benefícios associados a um tratamento adequado e algumas formas de tratamento foram enfocadas de modo a permitir ao profissional angariar subsídios que lhe permitam tomar decisões consistentes e bem embasadas e assim definir um bom plano de tratamento frente a tais problemas

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Causas e consequências das inclinações:

De acordo com SAKIMA et al (1999), as causas mais frequentes da inclinação mesial de molares estão relacionadas a perda precoce de molares decíduos ou permanentes, anodontia de segundos pré-molares, irrupção ectópica ou ainda a utilização prolongada de placa lábio ativa (PLA) ou aparelho extra bucal (AEB).

Com a perda de dentes posteriores e inclinação mesial dos molares, surgem diversas consequências como as descritas por Janson et al (2001):

- Modificação da anatomia óssea mesial dos molares: o dente deve ser entendido (quando o periodonto está saudável) como uma unidade dente-periodonto-osso, o que significa que qualquer modificação em seu posicionamento acarreta as mesmas modificações em seu periodonto. Dessa forma, quando este se inclina, leva para um ponto mais apical a sua inserção conjuntiva e esta leva consigo a crista óssea e conseqüentemente a margem gengival.
- Áreas de impacção alimentar na região entre os pré-molares: com a distalização que ocorre nos pré-molares, abrem-se espaços entre estes e os alimentos são impactados entrando assim em contato direto com a região das papilas, podendo acarretar inflamações gengivais e futuras perdas ósseas.
- Cáries nas superfícies de contato distal do segundo molar: devido à dificuldade de higienização, decorrente do posicionamento dentário, é comum encontrar-se cáries interproximais.
- Extrusão do dente antagonista: os dentes sem contato oclusal tendem a extruir, dificultando a reconstrução protética.
- Alteração do espaço edêntulo: com a mesialização dos molares, há uma diminuição do espaço edêntulo, que se não for reconquistado, resultará em próteses esteticamente inadequadas.

- Colapso oclusal, principalmente quando as perdas são bilaterais, ocasionando trauma na região dos dentes anteriores superiores: Para cada 1mm perdido de contato posterior dá-se, em média, a diminuição de 3 mm na região anterior; observa-se também que na perda bilateral, os contatos dentários migram para mesial, pelo posicionamento anterior da mandíbula, ocasionando torque dos dentes anteriores inferiores com os dentes anteriores superiores, determinando situação de trauma oclusal primário com risco potencial de causar perdas ósseas na região anterior se este persistir por períodos de tempo prolongados.

Segundo MACIEL et al (2014) quando os dentes perdidos precocemente não são substituídos adequadamente há uma tendência dos dentes adjacentes migrarem para o espaço vazio numa tentativa de preenchê-lo. Ainda segundo o autor, outros motivos associados à inclinação de molares são a irrupção ectópica desses dentes ou o uso prolongado de aparelho extrabucal.

MATA et al (2015) em seu estudo cita como consequências da inclinação dos molares, a retenção de placa bacteriana, o aparecimento de cáries nas superfícies de contato distal do segundo molar e o aparecimento de defeitos ósseos verticais e de bolsa na região mesial dos molares decorrentes da modificação da anatomia óssea por mesial desses dentes. Outras mudanças incluem o aparecimento de contatos prematuros em relação cêntrica, interferências nos movimentos excêntricos, diminuição do espaço para reabilitação protética, migração distal e rotação dos pré-molares, extrusão do molar antagonista, trauma oclusal e abertura de diastemas nos dentes superiores anteriores.

## **2.2. Benefícios decorrentes da verticalização dos molares:**

A verticalização de molares inferiores constitui uma excelente forma de auxiliar o processo de reabilitação funcional do sistema estomatognático e possibilitar uma melhora nas condições periodontais dos dentes envolvidos.

Segundo SAKIMA et al (1999), a verticalização do molar leva à normalização da situação oclusal funcional e periodontal, possibilitando o alinhamento das raízes perpendicular ao plano oclusal de forma que resista melhor às forças

oclusais e facilite o plano de inserção da prótese paralela ao longo eixo do dente.

Em relação aos aspectos periodontais, JANSON et al (2001) afirmam que a redução dos defeitos ósseos verticais está relacionada com o sistema de forças gerado com a mecânica de verticalização. Durante a verticalização freqüentemente obtém-se duas variáveis de força: uma no sentido distal e outra de extrusão, sendo esta responsável pela redução da bolsa periodontal quando presente. Durante a extrusão dentária, desde que haja saúde periodontal, com ausência de inflamação e controle da placa bacteriana, tanto o osso alveolar quanto o periodonto tendem a acompanhar o dente no sentido oclusal.

De acordo com MACIEL et al (2014) a verticalização de molares leva a uma diminuição dos defeitos ósseos verticais sem necessidade de procedimentos cirúrgicos, devolve a saúde e longevidade dos tecidos de suporte e proporciona um melhor acesso para higienização. Promove também o paralelismo dos dentes que servirão de apoio para próteses fixas ou removíveis e possibilita a obtenção de um espaço edêntulo adequado.

### **2.3. Considerações biomecânicas**

SAKIMA et al (1999) relata que a escolha da técnica de verticalização deve ser determinada pela necessidade de deslocamentos anteroposteriores (abertura de espaço ou fechamento) ou verticais (extrusão ou intrusão) de cada caso. Grande parte dos aparelhos utilizados para verticalização produzem em adição aos movimentos, forças extrusivas, que na maioria das vezes são indesejáveis por resultar em contatos prematuros e mordida aberta.

VALVERDE e TALAVERA (2005), afirmam ser necessário que o ortodontista tenha conhecimento de biomecânica para realizar a verticalização de molares, uma vez que muitas técnicas utilizadas apresentam efeitos colaterais que devem ser considerados para se atingir o resultado esperado.

Em relação à biomecânica, NARAZAK e HÖFLING (2007), afirmam que para qualquer movimento dentário individual há apenas um único sistema de força correto em relação ao seu centro de resistência.

Segundo BICALHO et al (2009) a maior dificuldade mecânica ao se verticalizar um molar é impedir a sua extrusão, resultado da aplicação de forças ao nível da sua coroa dentária.

Em seu trabalho, MATA (2015) explica que o centro de resistência de um molar sem perda óssea se localiza na área da furca e que para se atingir um movimento de translação do elemento dentário é necessário a aplicação de uma força direta que passe sobre esse centro de resistência. Quando as forças ortodônticas são aplicadas ao nível da coroa dentária, não passando pelo centro de resistência, acabam gerando uma tendência de rotação chamada momento de força. A mecânica ideal empregada deve permitir o estabelecimento de uma oclusão funcional normal, sem causar distúrbios periapicais ou periodontais.

#### **2.4. Dispositivos e técnicas**

SAKIMA et al (1999) relata que a utilização das molas convencionais de verticalização normalmente acaba provocando a abertura de espaço para a reposição protética do dente ausente, devido à rotação e à translação do molar inclinado. (Figura 1) Conseguir verticalização e simultaneamente mesialização com fechamento de espaço é difícil mas não impossível. Esse objetivo pode ser alcançado com a conjugação da coroa do molar inclinado ao segmento dentário anterior com fio de amarelo e associação de uma mola verticalizadora. Haverá dessa forma inibição do movimento distal da coroa e concomitantemente ocorrerá o movimento mesial radicular, sem abrir o espaço na mesial. (Figuras 2 e 3)

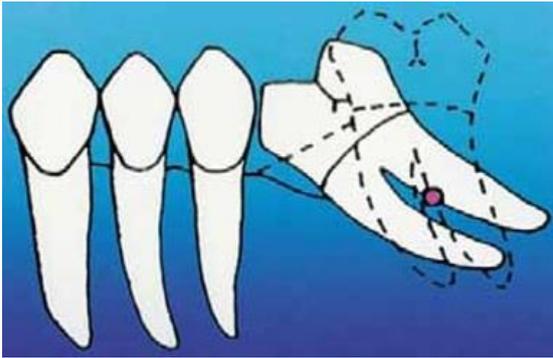


Fig 1: Efeitos que ocorrem frequentemente durante a mecânica de verticalização: extrusão, contatos prematuros, deslocamento distal e abertura de espaço. (SAKIMA et al., 1999)

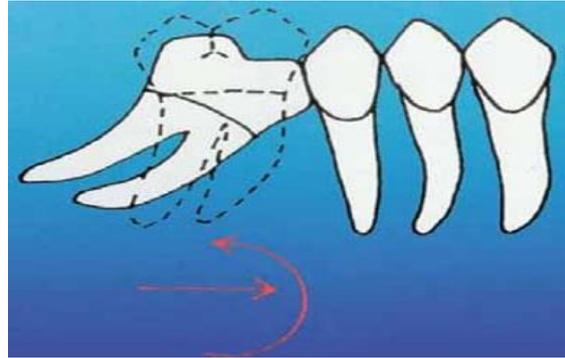


Fig 2: Verticalização sem deslocamento distal resultante da utilização de ligadura metálica bem apertada associada à mola verticalizadora. (SAKIMA et al., 1999)

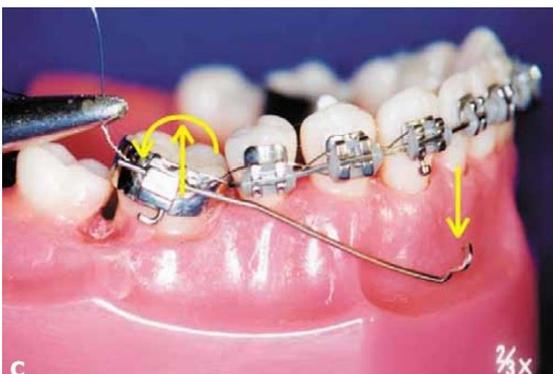


Fig 3 A, B, C, D – Artifício utilizado para se evitar o deslocamento distal da coroa e abertura de espaço. (SAKIMA et al., 1999)

Segundo SAKIMA et al (1999), as molas de verticalização podem produzir diferentes efeitos resultantes associados à verticalização:

- A- Extrusão: Quando o molar pode ser extruído, a verticalização é frequentemente realizada com a mecânica de “tip back”, utilizando as alças ou molas segmentadas que se encaixam no molar inclinado e se estendem até a região anterior (no segmento anterior do arco). Para confecção dessas molas utilizam-se fios de secção retangular de aço inoxidável ou de TMA (titânio-molibdênio). As molas de aço variam desde 0.16 x 0.22 até 0.18 x 0.25 e geralmente apresentam helicoides que aumentam o comprimento do fio reduzindo a magnitude de força. (Figura 4 A, B, C e D) As molas de TMA são confeccionadas com fios de secção 0.17 x 0.25 e por apresentarem maior flexibilidade e liberarem magnitude de força muito menor do que o aço, podem ser instaladas sem nenhum helicóide. (Figura 5) As molas com fios segmentados instalados nas extremidades posteriores são também denominadas de “cantilever”. Quanto mais curto o braço do cantilever maior será o componente extrusivo do molar, e quanto mais longo o comprimento, menor é o efeito extrusivo. O gancho do “cantilever” posicionado entre canino e incisivo lateral (centro de resistência do segmento anterior) ou localizado um pouco mais para a distal do centro de resistência evita protrusão do segmento anterior. (Figura 6 A, B, C e D)
- B- Intrusão: O sistema utilizando duas molas “cantilever” ou as duas molas “tip back cruzada” conseguem produzir tanto o momento de verticalização como a força de intrusão dos molares. As molas são confeccionadas com fios TMA 0.17x 0.25. Um cantilever longo inserido no tubo molar é estendido até o segmento anterior à distal dos incisivos laterais, liberando um momento de verticalização associado à força de extrusão no molar. Um segundo cantilever inserido no “tubo em cruz” ou “cruzeta” fixado entre pré-molares ou entre pré-molar e canino é estendido até a região distal do 2º molar que produz um componente de força intrusiva no molar, eliminando o efeito indesejável de extrusão no molar e um momento anterior provocado pelo primeiro cantilever. (Figura 7 A, B, C e D) (Figura 8)
- C- Mesio-distal: Vários recursos podem ser utilizados com eficácia quando pretendemos ter um movimento méso-distal associado à verticalização. Um desses recursos é a utilização de uma alça com gancho para distal

confeccionada com fio pesado (0.34) soldado no tubo vestibular. Para distalizar o segundo molar inclinado, alasticks são colocados desde o gancho até o botão colado na superfície oclusal do dente. A vantagem desse aparelho é a facilidade de construção, de ativação, além do movimento de correção ser rápido e bastante direcionado, sem provocar rotações. O arco lingual servirá de ancoragem e estabilização. (Figura 9) A utilização da mola de secção aberta de NiTi também obedece o mesmo sistema de forças produzindo o efeito mesio-distal, o uso de elástico CL II no arco superior e elástico CL III no inferior anula ou minimiza esse efeito da força para mesial. Os ganchos fixados na mesial de caninos e pré-molares tem como função ancorar os elásticos intermaxilares. (Figura 10 A, B, C, D, E, F, G e H)

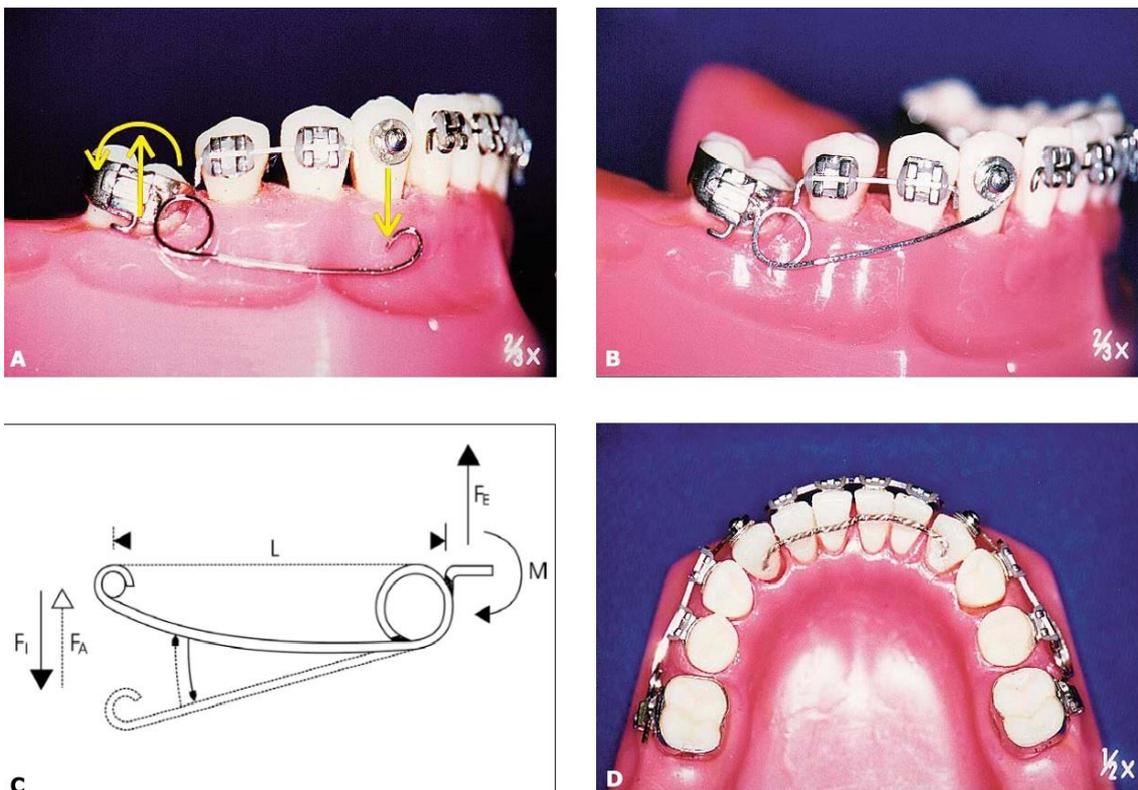


Fig 4 A, B, C, D – Molas com mecanismo tip back. A estabilização do segmento anterior é importante para se evitar intrusão. (SAKIMA et al., 1999)

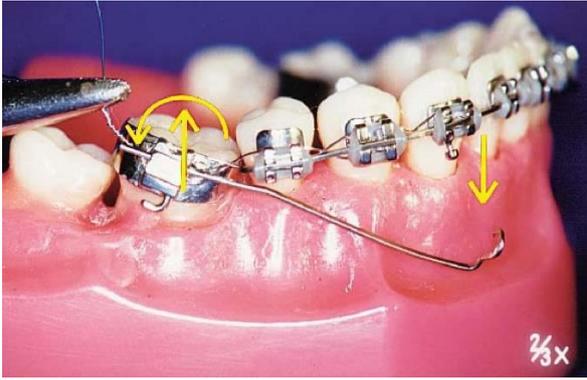


Fig 5: Mola de verticalização confeccionada com o fio TMA 0.17 x 0.25 + dobra em "V", com ligadura amarrada para evitar abertura de espaço durante a verticalização. (SAKIMA et al., 1999)



Fig 6 A - Cantilever Curto de TMA, inserido no tubo vertical e o equivalente sistema de forças. (SAKIMA et al., 1999)

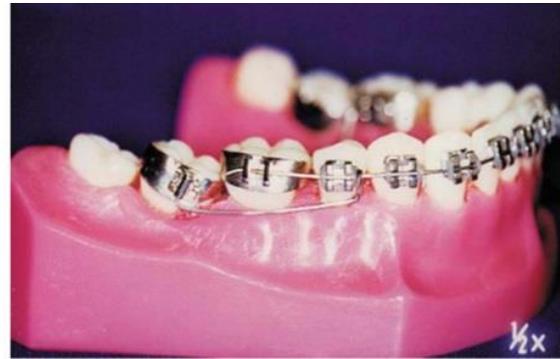


Fig 6 B – Cantilever curto em posição. (SAKIMA et al., 1999)

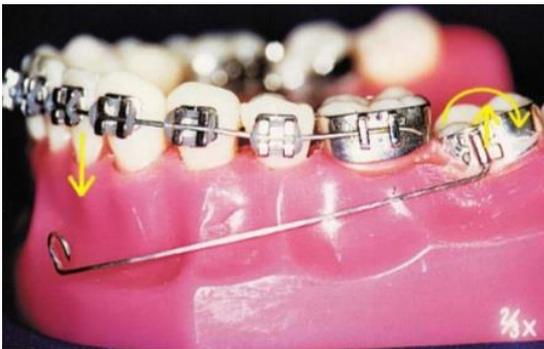


Fig 6 C – Cantilever longo de TMA, Liberando uma força extrusiva menor. (SAKIMA et al., 1999)



Fig 6 D – Cantilever longo em posição (SAKIMA et al., 1999)

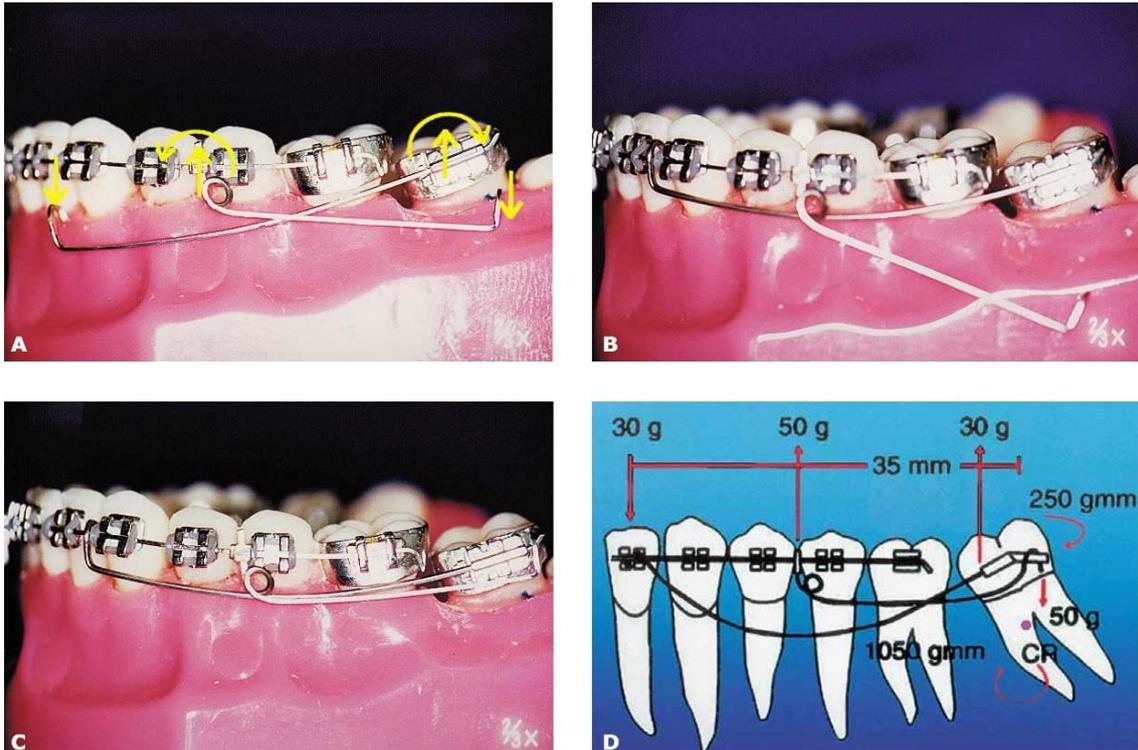


Fig 7 A, B, C – A mola cantilever longa produz verticalização com extrusão suave enquanto a segunda mola cantilever produz componente de intrusão na região distal do segundo molar inclinado. (SAKIMA et al., 1999)

Fig 7 D- Sistema de forças mostrando que a soma das forças das molas cantilever produz leve força intrusiva no molar inclinado. (SAKIMA et al., 1999)

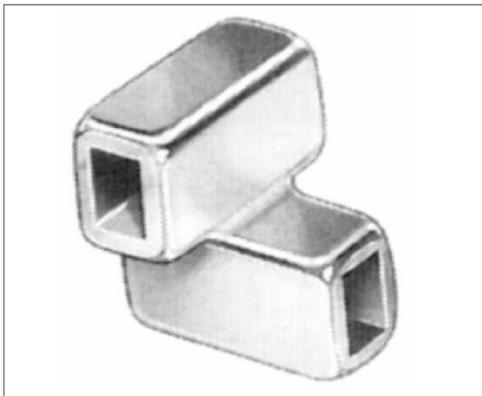


Fig 8- Ilustração do tubo em cruz. Um dos tubos deve ser utilizado para inserir o fio retangular do segmento anterior, e fixá-lo com um alicate na posição desejada. O segundo cantilever é então inserido no outro tubo e a extensão com gancho é acoplada no segmento anterior. (SAKIMA et al., 1999)

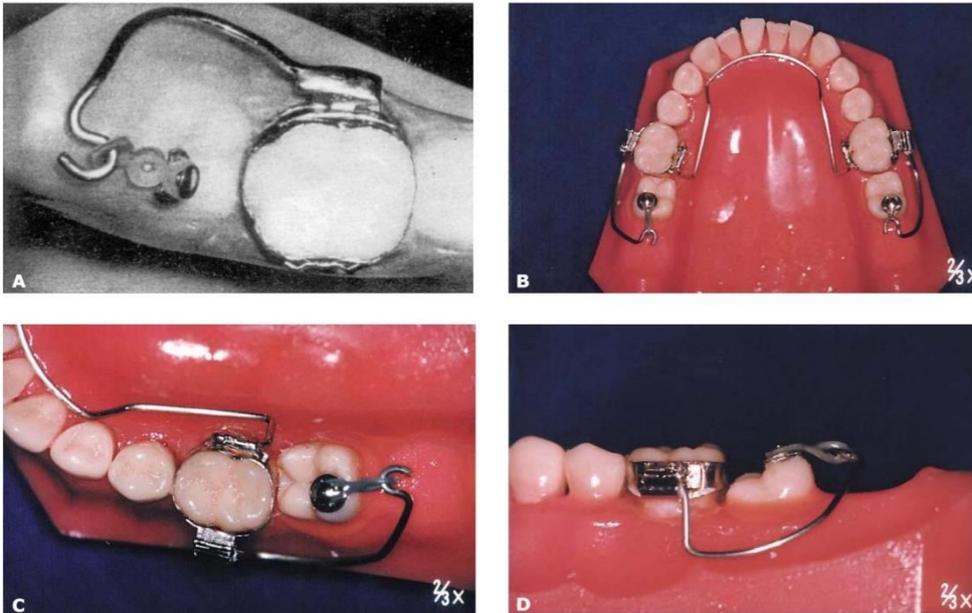


Fig 9– Dispositivo para verticalização e distalização de molares (SAKIMA et al., 1999)

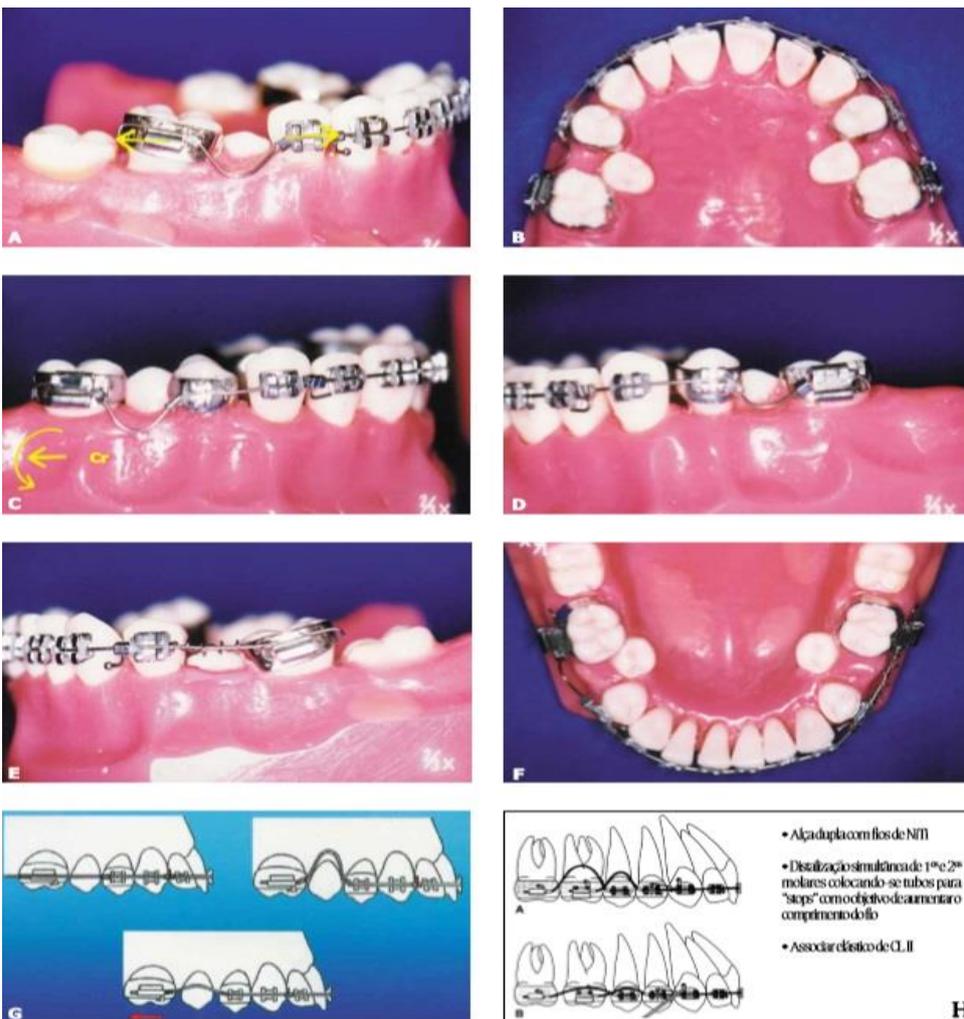


Fig 10 A, B, C, D, E F, G, H – Utilização de fios e molas de Niti, liberando

componente de força méso-distal. O uso de ganchos na mesial de caninos e pré-molares possibilita associar elásticos de CL II ou CL III para minimizar o movimento mesial dos pré-molares. (SAKIMA et al., 1999)

Em 2001, Janson et al preconizou a utilização de diferentes métodos de ancoragem durante a mecânica de verticalização, baseando-se nas seguintes variações:

- Movimentos unilaterais: Ancoragem até o canino do lado oposto para aumentar a estabilidade dos dentes de ancoragem. Nesse caso é realizada uma “colagem passiva” nos dentes de ancoragem e uma “colagem artística” somente nos elementos que serão movimentados, limitando a movimentação àqueles que necessitam. Para maior estabilidade e evitar efeitos colaterais, é recomendado também a colagem de fio 0.28”, 3x3 inferior.

-Movimentos bilaterais: A movimentação sendo bilateral envolve todo o arco dentário, tomando-se o cuidado de realizar “colagem passiva” nos dentes de ancoragem, quando o tratamento se restringir ao movimento de verticalização.

Quanto à mecânica JANSON (2001) utilizou diferentes protocolos de acordo com a dimensão dos espaços presentes:

-Espaços pequenos (um molar, um molar e um pré-molar ou dois pré-molares): São utilizados fios contínuos, iniciando-se com NiTi 0.14 por exemplo, dependendo da gravidade das inclinações, e quando se chega ao fio de aço 0.16 utilizam-se as molas de secção aberta. Gradativamente, ao mesmo tempo em que se aumenta o calibre dos fios, troca-se também as molas. Em média, são usadas molas de 6 a 7 mm maiores que a distância inter-braquetes e as ativações realizadas a cada 20 dias ou mais.

-Espaços grandes (ausência de dois molares ou mais): Nestes casos a grande dificuldade de se utilizar fios contínuos reside na interferência oclusal que invariavelmente acarreta quebras e torções nos fios. Por este motivo a opção mecânica recai sobre os fios segmentados, com alça em “u” que permitem movimentação efetiva, com poucas trocas de fios e sem quebras e perda de tempo. Na escolha do fio inicial, deve ser levado em consideração a gravidade do mal posicionamento dos dentes que serão verticalizados (geralmente segundos e terceiros molares). Fios redondos de grosso calibre (0.18” ou 0.20”) podem ser utilizados já de início, uma vez que a ativação é dada pela

extremidade do fio, e os dentes de ancoragem receberam colagem passiva. A intenção nesses casos é entrar o quanto antes com fios retangulares, pois com esses é possível realizar torque lingual de coroa nos dentes de ancoragem anteriores, minimizando efeitos colaterais que porventura possam ocorrer. É importante salientar também que um segundo ou terceiro molar isolado, além de inclinado para mesial, costuma estar também girado para mesial e inclinado lingualmente. Portanto, para se ter um bom controle desta movimentação, o fio retangular é o mais adequado. Os calibres variam, podendo ser utilizados desde os mais finos .017x.025 até mais grossos .019x.025 em slots de .022x.030 O fio .021x.025 não é recomendado porque ficaria difícil manter a passividade nos elementos de ancoragem. Após a movimentação ortodôntica, em todos os casos, o aparelho deve permanecer como contenção até o momento da confecção dos provisórios. O ideal é remover o aparelho imediatamente antes do preparo dos dentes, para não dar tempo para que haja recidiva. Não existe um tempo determinado que se deve esperar, após o final do movimento, para confeccionar os provisórios, porém recomenda-se um período de 30 dias aproximadamente para que os dentes movimentados fiquem mais firmes, pois estes costumam apresentar mobilidade às vezes excessiva no final do tratamento.

De acordo com VALVERDE e TALAVERA (2005), existe uma diversidade de dispositivos de verticalização que podem ser agrupados ou diferenciados de acordo com a biomecânica do movimento que produzem. Na categoria de dispositivos que verticalizam com extrusão estão os cantilevers, que são dispositivos geralmente feitos com fios de aço ou TMA e com calibre variando de 0,016 " x 0,022" a 0,018" x 0,025 ". (Figura 11) Esse dispositivo possui um componente de extrusão que se torna menor à medida que o comprimento do seu braço é aumentado. (Figura 12)

Como opção de aparelho para verticalização com intrusão, VALVERDE e TALAVERA (2005) citam a utilização de duplo cantilever que utiliza um dos seus braços para verticalizar e o outro para contrariar a força extrusiva e conseguir intrusão. Enfim, quando é necessária verticalização com um

componente mesiodistal os autores citam a utilização de molas NiTi e miniimplantes

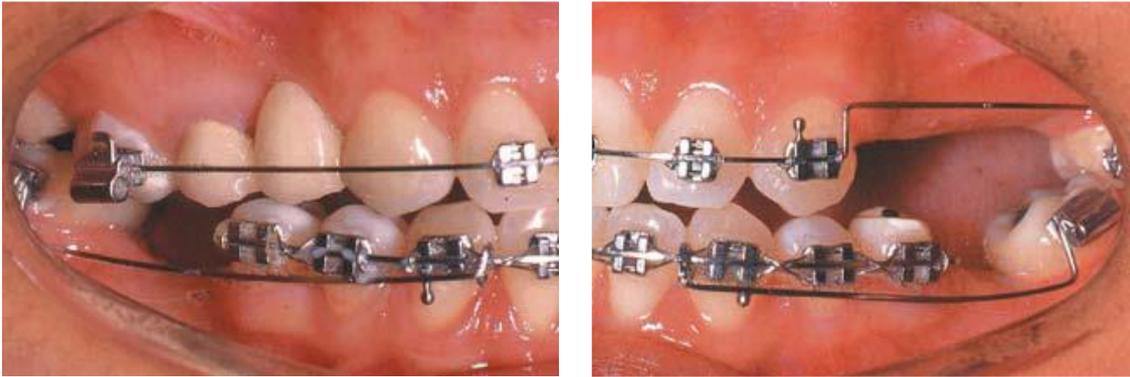


Fig 11. Fotografias intraorais durante o tratamento com aparelhos fixos, observe as hastes de braço longo de cada lado. (VALVERDE; TALAVERA, 2005)

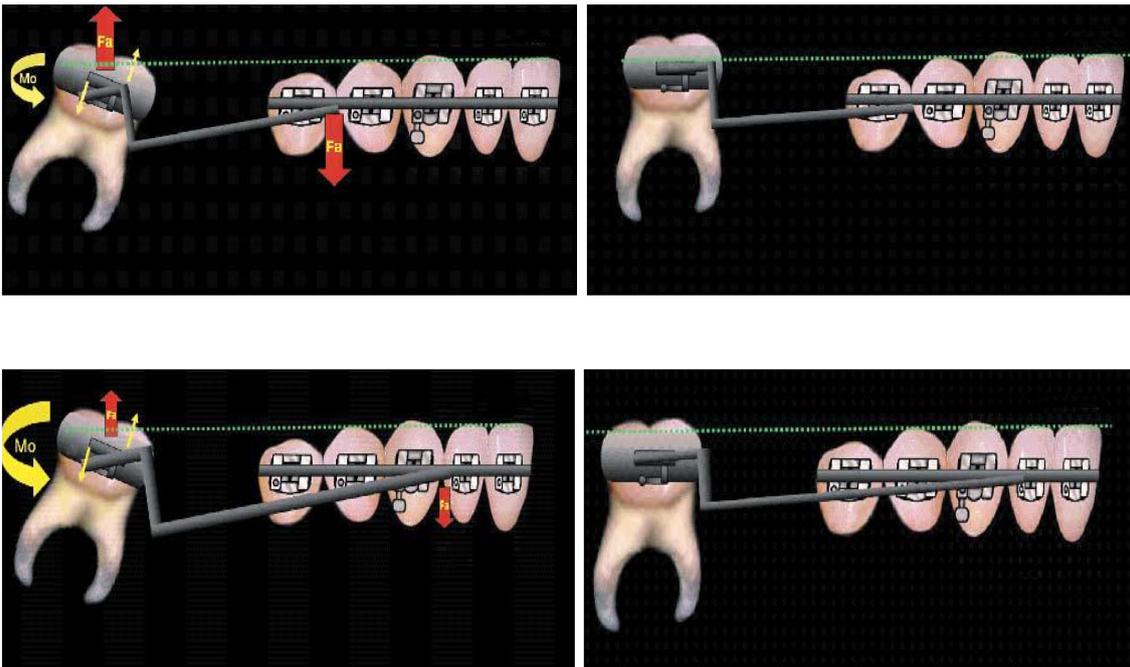


Fig 12. Forças e Momentos que atuam sobre o dente pela deformação elástica do fio. (A) Cantilever com braço curto. (B) efeito extrusivo significativo (C) Cantilever com braço longo. (D) efeito extrusivo mínimo. Um Mo (momento) é definido como o produto de uma força à distância, um MoA pode ser o produto de uma grande força (F) por um curta distância (d), o mesmo momento pode resultar do produto de uma pequena força (f) por uma distância maior (D), assim  $Fxd = fxD$ . (VALVERDE; TALAVERA, 2005)

Em 2005, DI MATTEO et al, descreveram sobre a utilização de mini-implantes na verticalização de molares. Segundo os autores, um dos aspectos fundamentais do tratamento ortodôntico é o controle de ancoragem, ou seja, a resistência ao deslocamento de um ou mais elementos dentários frente a uma força ortodôntica. Todo o aparelho ortodôntico consiste em dois elementos – um elemento ativo e um elemento de resistência. Os elementos ativos são as partes referentes ao movimento dentário. Os elementos de resistência proporcionam a ancoragem que possibilita os movimentos dentários e podem ser reforçados pela adição de recursos de ancoragem não dentários como, por exemplo, os implantes. Dentre os avanços da Ortodontia, DI MATTEO et al (2005) destaca o conceito de ancoragem osseointegrada por meio do uso de mini-implantes. Esses dispositivos podem ser úteis na redução do tempo de tratamento, e quando colocados em posições estratégicas a fim de promoverem vetores de forças favoráveis a determinados tipos de movimentos dentários, evitam qualquer tipo de efeito indesejado nos dentes naturais que previamente receberiam estas forças durante o tratamento ortodôntico. Mini-implantes são pequenos o suficiente para serem colocados em várias regiões do osso alveolar, sendo que este procedimento cirúrgico está ao alcance do ortodontista ou clínico geral, sua cicatrização é rápida e são facilmente removidos após sua utilização. Como mais uma das vantagens, temos que as forças ortodônticas podem ser aplicadas imediatamente após sua implantação, resistindo ao movimento quando submetido à carga desta força ortodôntica.

ZUCOLOTO e CARVALHO (2008), descreveram um protocolo para a instalação de mini-implantes. Segundo os autores o primeiro passo consiste na avaliação clínica preliminar com palpação a fim de auxiliar na identificação de raízes dos dentes. Em seguida, deve ser realizado um estudo das radiografias periapicais e panorâmicas para investigar a quantidade e qualidade de tecido ósseo para instalação dos mini-implantes. A escolha do diâmetro do parafuso vai depender do espaço presente para sua instalação. É interessante que ao redor dele haja pelo menos 1mm de osso para evitar injurias aos dentes e facilitar sua inserção. Normalmente nas áreas de alta densidade óssea como a mandíbula são utilizados dispositivos de 1,2 mm de diâmetro. Para a instalação, a anestesia deve ser aplicada diretamente no local onde será feita a

inserção do miniparafuso. A perfuração pode ser perpendicular ou angulada. A angulada possui a vantagem de proporcionar maior área de contato do implante com a cortical óssea e diminuir a chance de contato do mini-implante com as raízes adjacentes. Na mandíbula utiliza-se uma angulação de 30 a 90 graus.

Com a utilização de miniparafusos para ancoragem ortodôntica os procedimentos de verticalização de molares se tornaram mais simples e com resultados mais previsíveis. Uma vez que não é necessária a utilização de outros dentes como ancoragem, efeitos indesejáveis são melhor controlados. (PITHON, 2009) Geralmente, os mini-implantes com a finalidade de verticalização de molares inferiores são implantados na região retromolar, entretanto, conforme descrito por PITHON (2009), em algumas situações clínicas como no caso de grande extensão de mucosa alveolar, região retromolar estreita ou quando da presença de terceiros molares parcialmente erupcionados, a colocação dos mini-implantes na região mesial do molar inclinado se mostra uma alternativa. Nesses casos, a aplicação da força para verticalizar o molar é feita com o auxílio de uma mola apoiada em mini-implantes ortodônticos. A mola de verticalização é confeccionada com fio retangular de aço ou TMA. A escolha da liga está na dependência da flexibilidade exigida pelo caso, sendo a de TMA de eleição para dentes com maior comprometimento periodontal, em virtude de liberação de força mais suave, e em casos de dentes com severa inclinação mesial. Na extremidade mesial do tubo molar, o fio deverá ser dobrado em direção inferior para confecção de alça com helicóide na ponta, após confecção da alça o fio deverá ser dobrado e redirecionado para anterior circundando o mini-implante o qual servirá de apoio para mesma (Figura 13). A ativação da mola é feita através de dobras de tip back no segmento que insere no tubo molar e no segmento anterior que será apoiado no mini-implante. Inicialmente o segmento distal da mola deve ser encaixado no tubo molar e o segmento mesial encaixado na parte superior do mini-implante (Figura 14).



Fig 13: Desenho da mola "M".  
(PITHON, 2009)



Fig 14: A - Mola pré-ativada  
B - Mola ativada (PITHON, 2009)

Quando se deseja realizar a verticalização dos molares com o movimento para distal das coroas e mesial das raízes, a mola deverá ser posicionada com ativação de tip back no segmento que encaixa no tubo molar, sem ativação de abertura ou fechamento da alça. A intenção é que o dente gire em torno do seu centro de resistência (Figura 15). (PITHON, 2009)

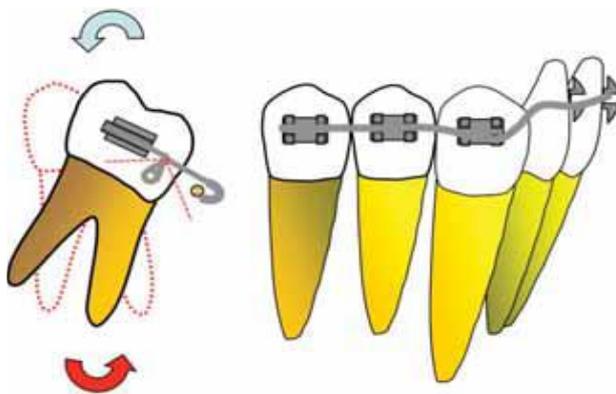


Fig 15: Desenho esquemático de  
mola "M" com ativação dada e movimento a ser conseguido. (PITHON, 2009)

A confecção da alça com helicóide proporciona maior flexibilidade, além ser um ponto para ativação da mola. A escolha do local de inserção do mini-implante se deve ao fato da necessidade de se ter uma alternativa nos casos onde não é possível a colocação dos mini-implantes na região retromolar como nos casos em que os terceiros molares ainda não tenham sido extraídos e se posicionam intraósseos, essa região se torna imprópria para o uso. Uma outra contra-indicação seria nos casos onde essa área se

mostra diminuta e com pouca ou nenhuma gengiva inserida com predominância de mucosa alveolar. (PITHON, 2009)

Pithon, 2009 concluiu que a utilização da mola “M” é um método simples e eficaz na verticalização de molares. Proporcionando movimentos variados com previsibilidade, principalmente em casos onde a inserção do mini-implante na região retromolar é contra-indicada.

Originalmente o arco lingual é um mantenedor de espaço fixo constituído de um arco passivo que tangencia a face lingual dos dentes inferiores na altura do terço cervical. Suas extremidades são soldadas ou encaixadas na face lingual das bandas dos primeiros molares inferiores. (TOTTI et al., 2010)

Em seu trabalho, TOTTI et al. (2010) relatou um caso clínico de verticalização dos segundos molares permanentes inferiores impactados tratados com arco lingual fixo modificado com extensões (em forma de ganchos) soldadas na banda. A paciente tratada apresentava inicialmente os dentes 37 e 47 com inclinação mesial e parcialmente impactados na distal dos dentes 36 e 46, respectivamente (Figuras16 e 17).



Fig 16: Fotografias intrabucais iniciais (TOTTI et al., 2010)

Fig 17: Radiografia panorâmica inicial (TOTTI et al., 2010)

O plano de tratamento inicial (1ª fase de tratamento) consistiu na utilização de um arco lingual com ganchos (Figura 18) para tracionamento dos dentes 37 e 47. Foi realizada colagem de botão na oclusal (o mais mesial possível) desses dentes e instalação de elástico em cadeia unindo o botão ao gancho do arco lingual, sendo que os elásticos em cadeia foram substituídos a cada quinze dias. Após 3 meses de tratamento foi obtida a correção da inclinação mesial dos segundos molares, estabelecendo-se, assim, o posicionamento correto desses dentes no sentido vertical. A correção pode ser verificada clinicamente (Figura 19) e também na radiografia panorâmica (Figura 20). O sistema composto pelo arco lingual com gancho juntamente com o elástico foi removido logo após a verticalização dos dentes, pois a paciente, em seguida, foi submetida à 2ª fase do tratamento, com montagem de aparelho ortodôntico corretivo (Figura 21). O planejamento resumido dessa 2ª fase de tratamento consistiu de exodontia dos quatro primeiros pré-molares, alinhamento e nivelamento, retração de caninos, fechamento de espaços, finalização e contenção utilizando a técnica Edgewise convencional. (TOTTI et al., 2010)



Fig 18: Arco lingual com gancho (TOTTI et al., 2010)



Fig 19: Dentes 37 e 47 verticalizados (TOTTI et al., 2010)



Fig 20: Radiografia panorâmica evidenciando a verticalização dos dentes 37 e 47. (TOTTI et al., 2010)



Fig 21: Dentes verticalizados após a remoção do arco lingual e início da montagem do aparelho corretivo. (TOTTI et al., 2010)

São vantagens dessa técnica a efetiva inclinação distal e verticalização do dente impactado sem a necessidade de assistência cirúrgica, apresentar poucos efeitos colaterais, fácil construção e adaptação, estático, fixado em apenas dois dentes, baixo custo, fácil higienização sem interferir nos aspectos sociais, estéticos, funcionais e de cooperação do paciente. São consideradas desvantagens a possibilidade de poucos ajustes, o que dificulta a correta aplicação biomecânica da força, pouco controle extrusivo do molar, área de trabalho restrita devido à extensão do gancho e presença de ferimentos na mucosa adjacente ao 2º molar. (TOTTI et al., 2010)

As miniplacas são feitas de titânio puro comercial, que é biocompatível e adequado para adaptação ao osso. Tal dispositivo é usado por cirurgiões no tratamento das fraturas faciais há muitos anos e, recentemente, tem alcançando um lugar de destaque nas ancoragens ortodônticas, por apresentar alta estabilidade. (FREIRE-MAIA et al., 2011)

FREIRE-MAIA et al. (2011) em seu trabalho relatou a utilização de miniplacas na região no trígono retromolar/ramo mandibular, para auxiliar na verticalização e tracionamento do dente 47 impactado, obtendo-se, assim, uma boa oclusão e intercuspidação. Foram usados como dispositivos rígidos uma miniplaca reta (Sistema MDT 2,0 Ø) de 1,0mm de espessura com quatro furos e dois parafusos de 2,0mm Ø, e 5,0mm e 7,0mm de comprimento, respectivamente. A

cirurgia para fixação da miniplaca foi realizada após a remoção dos terceiros molares superiores e sob anestesia local. Foi realizado um retalho em envelope, com uma incisão na área retromolar do lado direito angulada para vestibular, e extensão no sulco gengival dos dentes 47, 46 e 45, expondo o osso cortical.

Uma miniplaca do tipo reta foi previamente moldada para melhor se adaptar à área retromolar/ ramo mandibular, e a fixação dos parafusos foi realizada utilizando-se broca de 1,5mm de diâmetro para perfuração do osso cortical (Figura 23). A extremidade da miniplaca utilizada para tração ortodôntica foi exposta na cavidade bucal. Logo após a cirurgia, fixou-se um dispositivo ortodôntico na face distal do dente 47 e a tração com banda elástica foi iniciada. A incisão foi suturada com fio de seda 4,0, removido sete dias após a cirurgia. Após a fixação da miniplaca, foi realizada uma nova radiografia (Figura 24). (FREIRE-MAIA et al., 2011)

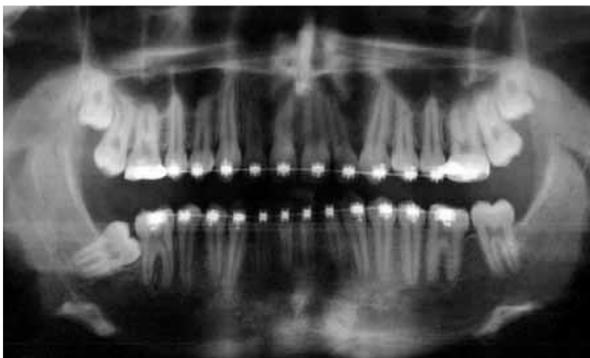


Fig 22: Radiografia panorâmica inicial mostrando o dente 47 com impacção mesial. (FREIRE-MAIA et al., 2011)

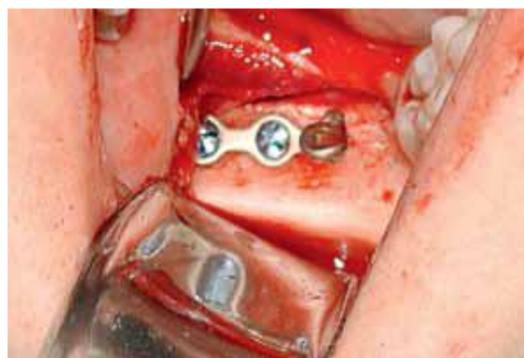


Fig 23: Fixação da miniplaca e dos parafusos na área retromolar/ramo mandibular. (FREIRE-MAIA et al., 2011)



Fig 24: Radiografia realizada imediatamente após a fixação da miniplaca e antes da tração ortodôntica ser iniciada. (FREIRE-MAIA et al., 2011)



Fig 25: Tração com banda elástica realizada entre a extremidade da miniplaca e dois acessórios ortodônticos fixados ao dente 47. (FREIRE-MAIA et al., 2011)



Fig 26: Dente 47 na posição vertical após 3 meses de tratamento. (FREIRE-MAIA et al., 2011)



Fig 27: Miniplaca e parafusos removidos cirurgicamente após um período de 3 meses de tratamento. (FREIRE-MAIA et al., 2011)



Fig 28: Radiografia panorâmica mostrando o dente 47 na posição correta após 3 meses de tratamento. (FREIRE-MAIA et al., 2011)

Durante um período de dois meses, o dente 47 foi sendo progressivamente distalizado e alcançou a posição vertical através da força ortodôntica realizada (Figuras 25 e 26). A retirada da miniplaca foi realizada três meses após a sua instalação, pois o dente já se apresentava na posição ideal (Figura 27). O procedimento de retirada foi realizado através de retalho cirúrgico semelhante ao da primeira intervenção, também sob anestesia local. O tempo total do tratamento foi de três meses. Embora o tratamento utilizando as miniplacas seja extremamente efetivo, elas possuem algumas desvantagens, como a necessidade do procedimento cirúrgico, dificuldade de manutenção da higiene bucal ao redor do dispositivo, custo relativamente alto e risco de infecção e desconforto nos primeiros dias após a fixação. (FREIRE-MAIA et al., 2011)

Em 2015, TOGAWA et al afirma ser possível realizar movimentos de retração, intrusão, distalização, estabilização, mesialização, verticalização, tracionamento, entre outros, utilizando os mini-implantes como unidade de ancoragem. Eles podem ser empregados de forma rotineira na clínica ortodôntica e possuem várias vantagens como a considerável redução do tempo de tratamento, a facilidade de instalação, remoção, conforto, baixo custo e com necessidade mínima de colaboração dos pacientes. Apesar de diversas vantagens observadas, alguns cuidados são necessários para o sucesso da estabilidade, como correta aplicação da técnica cirúrgica, indicação clínica adequada, uso de forças ortodônticas apropriadas, boa densidade óssea e controle da inflamação nos tecidos moles adjacentes. Existem alguns possíveis riscos como: perda ou quebra dos mini-implantes, possíveis danos às raízes dos dentes e nervos durante a instalação e inflamação dos tecidos ao redor do dispositivo, devido à dificuldade de higienização no local. Não há necessidade de aplicar uma força muito intensa para verticalizar o molar inclinado em direção mesial, forças leves são suficientes. Em seu trabalho, o autor descreve sobre a utilização do mini-implante na região retromolar para a verticalização dos molares inferiores. A ativação ortodôntica nesse caso pode ser realizada por meio de molas fechadas, elásticos em cadeia ou em fio, do implante a um acessório fixado, onde for possível no dente a ser movimentado. Não existindo espaço para a inserção do dispositivo, devido à ausência de mucosa queratinizada na região, o mini-implante pode ficar submerso e se utilizar um fio de amarrilho metálico como elo de ligação com o meio externo, de forma a

possibilitar a ativação do sistema. O mini-implante deve ser inserido pelo menos 4 mm no osso, nestes sítios e deve ser tomado cuidado, para não fraturar o mini-implante durante a sua colocação, porque o osso do arco mandibular é forte e denso. A instalação de mini-implantes em posição distovestibular do segundo molar inferior tende a ser recoberta por tecidos moles. No caso de verticalização de molares inclinados deve ser determinado a direção e o ponto de aplicação de força que sejam coincidentes com a direção do dente que está sendo verticalizado. Esta mecânica produz uma força intrusiva durante a verticalização do molar e previne o trauma oclusal causado por extrusão, que normalmente ocorre nas técnicas convencionais descritas na literatura. Os mini-implantes permanecem estáveis no osso em função de uma retenção mecânica entre este e o tecido ósseo, não necessitando que ocorra uma osseointegração.

TOGAWA et al (2015), relatou o caso de uma paciente tratada com auxílio de mini-implante na região retromolar. A paciente necessitava de recuperação de espaço para a instalação de implante no dente 36 (Figuras 29 e 30). Foi instalado o mini-implante na região do trígono retromolar com ativação imediata para verticalização do segundo molar inferior. Para realização de tal movimento, foi executada a bandagem e cimentação deste elemento dentário e utilizada uma ligadura elástica em corrente. O sistema era encaixado em uma das extremidades no mini-implante e na outra em um botão soldado na banda do segundo molar inferior na face mesial (Figura 31). A ativação ocorria a cada quinze dias com a troca do sistema e a força empregada era de 150gf. Após três meses, ocorreu a verticalização do dente 37, o mesmo permaneceu amarrado ao mini-implante até a instalação do implante do elemento 36. Após seis meses foi observada a neoformação óssea na região mesial do mesmo dente resultando em uma melhor condição para instalação de um futuro implante na região do dente ausente.



Fig 29: Fotografia intrabucal inicial (lado esquerdo) (TOGAWA et al., 2015)



Fig 30: Radiografia panorâmica inicial (TOGAWA et al., 2015)



Fig 31: Sistema de ativação (TOGAWA et al., 2015)



Fig 32: Modelos intrabucais inicial e final (TOGAWA et al., 2015)



Fig 33: Radiografia panorâmica final com o mini-implante. (TOGAWA et al., 2015)



Fig 34: Fotografia intrabucal inicial (lado esquerdo)(TOGAWA et al., 2015)

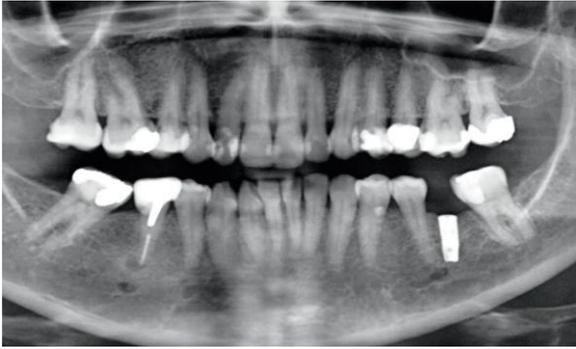


Fig 35: Radiografia panorâmica final  
(TOGAWA et al., 2015)

Segundo MAGKAVALI-TRIKKA et al (2018) os mini-implantes fornecem uma alternativa de tratamento única e constituem uma solução confiável para o tratamento de molares inclinados ou impactados. Em relação à aplicação de força, um método direto é mais simples, pois requer apenas um mini-implante e um único bráquete ou botão, minimizando o desconforto do paciente e também reduzindo o tempo de permanência em relação à ancoragem indireta mais complexa. Também elimina a possibilidade de movimento indesejado da unidade de ancoragem, que pode ocorrer mesmo com a ancoragem indireta como resultado de erros técnicos. No entanto, a ancoragem direta apresenta limitações nos casos de molares com inclinação lingual ou rotação, pois uma única força pode ser insuficiente para a posição vertical do dente. Geralmente, tais casos requerem uma aplicação sequencial de diferentes sistemas de força e repetidas mudanças de aparelhos.

### 3. DISCUSSÃO

Ao apontar as causas relacionadas à inclinação dos molares inferiores, tanto SAKIMA et al (1999) como MACIEL et al (2014) concordam que a perda precoce de dentes posteriores, a irupção ectópica dos molares e o uso prolongado de aparelhos extrabucais estão entre as principais. Diversas consequências dessa situação foram citadas por JANSON et al (2001) e MATA et al (2015) em seus trabalhos, sendo algumas delas a extrusão do molar antagonista, surgimento de contatos prematuros, retenção de placa bacteriana, aparecimento de defeitos ósseos verticais e de bolsa na região mesial dos molares e redução do espaço para reabilitação protética. Quanto as vantagens da correção do posicionamento desses dentes, é inquestionável nos trabalhos de SAKIMA et al (1999), JANSON et al (2001) e MACIEL et al (2014) os benefícios decorrentes da mesma. De modo geral, esse tipo de intervenção, verticalizando os elementos prejudicados, traz consigo a normalização das situações oclusal, funcional e periodontal, sendo plenamente justificadas todas as tentativas de resolução do problema, quaisquer que sejam as alternativas de tratamento propostas, desde que respeitando as características individuais de cada caso, suas limitações anatômicas e dificuldades mecânicas inerentes ao processo. Em relação às técnicas de verticalização, foram encontradas na literatura diversas combinações que se mostraram efetivas. Mecânicas com componente de extrusão associados ao componente de verticalização foram citadas por SAKIMA et al (1999), VALVERDE e TALAVERA (2005) e TOTTI et al (2010). TOTTI et al. (2010) descreveu a mecânica de gancho associado a um arco lingual enquanto SAKIMA et al (1999) e VALVERDE e TALAVERA (2005) a técnica de cantilever. O cantilever duplo que possui um componente de intrusão associados ao componente de verticalização foi descrito por SAKIMA et al (1999) e VALVERDE e TALAVERA (2005). Foram abordadas também por SAKIMA et al (1999), VALVERDE e TALAVERA (2005) e JANSON et al (2001) as técnicas que possuem movimentos mesiodistais. JANSON et al (2001) em seu trabalho descreve sobre a utilização de molas abertas NiTi e também sobre fios segmentados com dobras em “U”. SAKIMA et al (1999) além da técnica utilizando molas NiTi descreve também uma técnica utilizando gancho distal soldado no tubo vestibular do molar. Concordando com

SAKIMA et al (1999) e JANSON et al (2001), VALVERDE e TALAVERA (2005) citam a utilização de molas abertas e acrescentam também a possibilidade de utilização de mini-implantes para essa mecânica. A utilização de mini-implantes é abordada ainda nos trabalhos de DI MATTEO et al (2005), ZUCOLOTO e CARVALHO (2008), PHITON (2009), TOGAWA et al (2015) e MAGKAVALI-TRIKKA et al (2018).

#### 4. CONCLUSÃO

Através da revisão de literatura realizada chegou-se à conclusão que a verticalização de molares é uma terapia ortodôntica muito útil no tratamento interdisciplinar, contribuindo de forma significativa no processo de reabilitação protética, na conquista de um espaço edêntulo adequado para a instalação de implantes, na melhoria das condições periodontais e reestabelecimento das funções oclusais.

Foram encontrados durante a realização deste trabalho uma diversidade de mecânicas utilizadas para a verticalização de molares que se encontram inclinados em diferentes situações e que se mostraram efetivas. Analisando os dispositivos e biomecânicas de cada um deles, podemos afirmar que cada um possui suas vantagens e desvantagens e que muitas vezes os mesmos efeitos considerados positivos ou negativos em determinada situação podem não ser assim considerados em outro caso. Dessa forma, cabe ao ortodontista estabelecer durante a elaboração do plano de tratamento a mecânica necessária para a correção de cada caso de modo a atingir os resultados desejados.

## 5. REFERÊNCIAS

BICALHO, R. F.; BICALHO, J.S.; LABOISSIÈRE, M. Utilização de ancoragem esquelética indireta para verticalização de molares inferiores Rev. Clín. Ortodon. Dental Press, Maringá, v. 8, n. 1 - fev./mar. 2009

DAVIDOVITCH, Z. Tooth Movement. Critical Reviews in Oral Biology and Medicine, 2(4):411-450 (1991)

DI MATTEO, R. C.; VILLA, N.; SENDYK, W. R. Movimentação de molares inferiores ancorados em miniparafusos. R. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial., Maringá, v.10, n.4, p.124-133. Jul./Ago., 2005.

FREIRE-MAIA, B.; PEREIRA, T. J.; RIBEIRO, M. P. Distalização de segundo molar inferior impactado através da utilização de ancoragem esquelética com miniplaca: relato de caso. Dental Press J Orthod. v.16, n.4, p.132-136. Jul./Ago., 2011.

JANSON, M, R. P., JANSON, R, R. P., FERREIRA, P. M. Tratamento Interdisciplinar I: Considerações Clínicas e Biológicas na Verticalização de Molares. R Dental Press Ortodon Ortop Facial, Maringá, v. 6, n. 3, maio./jun. 2001

MACIEL, F. D. A.; LIMA, A. P. B. L.; JÚNIOR, T. E. M.; MENDES, T. E.; MARCHIORI, G. E.; PARANHOS, L. R. Aspectos clínicos relacionados à verticalização de molares. RFO, Passo Fundo, v. 19, n. 2, p. 262-266, maio/ago. 2014.

MAGKAVALI-TRIKKA, P.; EMMANOUILIDIS, G.; PAPADOPOULOS, M. A. Mandibular molar uprighting using orthodontic miniscrew implants: a systematic review. Progress in Orthodontics, v. 19, n.1 2018

MATA, R. L.; SOBREIRO, M. A.; ARAÚJO, E. X.; MOLINA, O. F. Verticalização de molares inferiores: revisão literária. Revista Amazônia Science & Health, v.3, n.2 - abr/jun. 2015.

NARAZAK, L. K. S.; HOFLING, R. T. B.; Fechamento de espaço de molares. RGO, Porto Alegre, v.55, n,1, p.89-94, jan/mar. 2007.

PITHON, M. M.; Mola "M": um novo recurso para verticalização de molares inferiores inclinados para mesial. Innov Implant J, Biomater Esthet, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 103-106, set./dez. 2009

SAKIMA, T.; MARTINS, L. P.; SAKIMA, M. T.; TERADA, H. H.; KAWAKAMI, R.Y.; OZAWA, T. O. Alternativas mecânicas na verticalização de molares. Sistemas de força liberados pelos aparelhos. R. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial., Maringá, v.4, n.1, p.79-100. Jan./Fev., 1999.

TAGAWA, D. T.; ABRÃO, A. F.; TORNELLI, H. R.; OLIVEIRA, R.C.B.; OGATA, R.; ABRÃO, J. Verticalização do segundo molar inferior com mini-implante em paciente adulto - relato de caso clínico. Rev. Assoc. paul. Cir. Dente. v.69, n.1, 2015.

TOTTI, A. M. G.; FERREIRA, E. R.; BERNARDES, L. A. A.; FERREIRA, J. T. L.; MATSUMOTO, M, A. N.; ROMANO, F. L. Verticalização de segundos molares inferiores com arco lingual modificado: relato de caso. Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo; v.22, n. 3, set/dez, 2010.

VALVERDE, R.; TALAVERA, C. J.; Verticalización de molares Preparación ortodóncica del paciente protésico. Rev Estomatol Herediana 2005; 15 (2) : 155 - 160.

ZUCOLOTO, C. S.; CARVALHO, A. S.; Protocolo para ancoragem absoluta em ortodontia: miniparafuso. RGO, Porto Alegre, v. 56, n.2, p.201-205, Abr/Jun. 2008.